Aus der Klinik für Chirurgie und Orthopädie
von Prof. Dr. Loeffler, Halle/S.

Hautemphysem bei stumpfen Thoraxverletzungen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Würde des Doktors der Medizin

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Herbert Metz

aus Wittenberg.

Halle/Saale

1937

Carl Nieft, Buchdruckerei und Verlag, Bleicherode am Harz

1. Berichterstatter: Professor Dr. Loeffler.

2. Berichterstatter: Professor Dr. Eckert-Möbius.

Tag der mündlichen Prüfung: 19. Februar 1937.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Drei Fälle von Hautemphysem nach stumpfer Thoraxverletzung, die an der Klinik Herrn Professor Loefflers, Halle a. S. beobachtet wurden, gaben den Anlaß zu vorliegender Arbeit unter Berücksichtigung der diesbezüglichen Literatur.

Unter Hautemphysem versteht man, im Gegensatz zum Lungenemphysem, das auf einer Erweiterung der Alveolen durch Überdehnung und Atrophie der elastischen Lungenelemente beruht, eine Ansammlung von Luft in mehr oder minder großer Menge im lockeren Unterhautzell- und im interstitiellen Bindegewebe. Da sich die Luftansammlung — besonders bei ausgedehntem Körperemphysem — nicht auf das Unterhautzellgewebe beschränkt, sondern auch in die Muskelinterstitien eindringt, ist von verschiedenen Seiten (Andersen, Pfeiffer u. a.) vorgeschlagen worden, den Namen „Hautemphysem" fallen zu lassen und stattdessen von „Interstitiellem Emphysem" zu sprechen. Dieser Vorschlag hat sich jedoch nicht durchsetzen können, und die Mehrzahl der Autoren ist bei dem alten Namen geblieben, wohl weil damit das Charakteristische des Krankheitsbildes am besten zum Ausdruck gebracht wird.

Scharf vom Hautemphysem zu trennen sind alle die Fälle, in denen die Ansammlung von Luft (oder meist Gas) im subkutanen Gewebe auf die Anwesenheit gasbildender Mikroorganismen zurückzuführen ist (Lexer), wie dies bei Infektionen mit Gasbrandbazillen u. ä. Zuständen beobachtet wird.

Der Entstehungsweise nach verwandt sind dem Hautemphysem das interstitielle Lungenemphysem und das Mediastinalemphysem. Unter ersterem versteht man die Ansammlung von Luft unter der visceralen Pleura oder im interstitiellen Lungengewebe; es hat praktisch keine Bedeutung und wird relativ häufig als Sektionsbefund bei chronischen Hustern und nach starken Anstrengungen der Bauchpresse festgestellt. Das Mediastinalemphysem kann in seltenen Fällen aus einem Hautemphysem entstehen, andererseits ist jedoch Auftreten von Hautemphysem am Halse charakteristisch für Mediastinalemphysem.

Zwei große Gruppen des Hautemphysems können wir unterscheiden: Das traumatische und das nichttraumatische Hautemphysem. Letzteres ist seltener als das traumatische Emphysem; wir finden es bei akutem und chronischem Husten, besonders bei Veränderung des Lungenparenchyms, so bei Grippe, Pneumonie, Masern, Tuberkulose, Bronchialasthma. Aber auch bei scheinbar ganz gesunden Lungen nach starkem Pressen, besonders bei Kreißenden, bei Preßatmung während der Narkose ist Hautemphysem beobachtet worden.

Das traumatische Emphysem kann man (nach Fischer) zweckmäßig folgendermaßen einteilen:

1. künstliches Emphysem
2. Aspirationsemphysem
3. Emphysem nach Verletzung lufthaltiger Hohlorgane.

1. Künstliches Emphysem.

Die Beobachtungen von künstlichem Emphysem reichen schon weit zurück. Die älteste Angabe (nach Marchand) stammt von Dionysos, der berichtet, daß bettelnde Knaben sich mit einem Strohhalm das Scrotum zu unförmiger Größe aufbliesen, um mit diesem Gebrechen Mitleid zu erregen. Aus dem 16. Jahrhundert liegt eine Mitteilung des Fabricius Hildanus vor, nach welcher in Frankreich Eltern mit ihrem jungen Kinde, dem sie von einer Kopfwunde aus mit einem Röhrchen Luft unter die Haut bliesen, herumreisten und es für Geld sehen ließen. Wiederholt ist in der Literatur angegeben, daß Gefangene und Rekruten sich künstlich ein Gesichtsemphysem beibrachten, indem sie nach Verletzung der Mundhöhlenschleimhaut unter Zuhalten der Nase mit voller Kraft exspirierten und auf diese Weise Luft in das Gewebe preßten.

Ebenfalls gehören auch die Fälle hierher, in denen Hautemphysem im Anschluß an Laparatomien und zwar besonders nach Operationen in Beckenhochlagerung, in der Umgegend der Wunde beobachtet wurde. Eine Infektion mit gasbildenden Mikroorganismen lag nie vor. Madlener nimmt an, daß dieses Emphysem folgendermaßen entsteht: Bei Eröffnung der Bauchhöhle dringt Luft in diese ein und bleibt auch nach dem Schluß der Bauchdecken darin. Durch starkes Pressen, wie es ja durch Erbrechen nach der Narkose sehr häufig ist, wird nun die eingeschlossene Luft in die Stichkanäle der Wundnaht und von dort ins Gewebe gepreßt. Beckenhochlagerung ermöglicht den Eintritt eines größeren Luftquantums. Das Hautemphysem ist in der Regel geringgradig und hat keine Bedeutung.

2. Aspirationsemphysem.

Außerordentlich selten ist das Emphysem, was im Anschluß an größere Weichteilverletzungen auftritt. Kommt es nämlich zu einer Verletzung, bei der durch die Körperbewegung — genügende Tiefe der Wunde vorausgesetzt — ein Öffnen und Schließen der Wunde zustande kommt, wie es z. B. nach einer Verletzung der Achselhöhle der Fall ist, so wird beim Öffnen Luft in den Wundkanal eintreten. Schiebt sich jetzt durch eine Bewegung Haut oder die oberen Wundränder über die Wunde, so kann die Luft nicht entweichen und wird durch weitere Bewegung in das interstitielle Gewebe gepreßt. Diese Entstehungsweise wird beim Menschen fast nie, dagegen häufig bei Tieren beobachtet (Klaussner), die den verletzten Teil nicht ruhigstellen können.

3. Hautemphysem bei Verletzung lufthaltiger Hohlorgane.

Weitaus am häufigsten sind die Hautemphyseme, die nach Verletzung lufthaltiger Hohlorgane auftreten. So wurde Hautemphysem beobachtet nach Verletzungen der Nasennebenhöhlen, des Ohres, der Tuba Eustachii, des Oesophagus, des Magens und Darmes. Ob letztere nicht doch auf die Anwesenheit gasbildender Mikroorganismen zurückzuführen sind, ist schwer zu entscheiden, obwohl es von den Autoren verneint wird. Diese Emphyseme sind im allgemeinen nicht sehr ausgedehnt und beschränken sich auf die nächste Umgebung der verletzten Stellen. Daß auch Ausnahmen vorkommen, beweist der Fall von Andral. Hier kam es im Anschluß an eine Stirnhöhlenverletzung zu generalisiertem Hautemphysem.

Praktisch am wichtigsten sind jedoch die nach Verletzungen des Respirationstraktes auftretenden Emphyseme. Und hier treten die einer Kehlkopf- bzw. Tracheaverletzung folgenden Emphyseme an Zahl weit zurück gegenüber denen, die im Anschluß an Pleura-Lungenrisse beobachtet werden konnten. Bei ersteren handelt es sich meist um sehr ausgedehnte Hautemphyseme, bei letzteren sind sie je nach Art der Verletzung verschieden ausgebreitet.

Nicht allzu selten wird bei Thoraxverletzungen gleichzeitig mit dem Hautemphysem ein Pneumothorax gefunden. Das nach stumpfen Thoraxverletzungen entstehende Hautemphysem teilt man in Anlehnung an Fischer folgendermaßen ein:

1. Hautemphysem bei contusio thoracis
   a) mit Verletzung der Bronchien oder der Trachea
   b) mit Verletzung der Lunge und Pleura

2. Hautemphysem bei Rippenfrakturen
   a) mit Pneumothorax
   b) ohne Pneumothorax.

1. Hautemphysem bei contusio thoracis.

a) Die Einwirkung stumpfer Gewalt auf den Brustkorb führt — genügende Stärke vorausgesetzt — zur Rippenfraktur. Allein der jugendliche Thorax vermag infolge seiner Elastizität auch einer stärkeren Gewalteinwirkung standzuhalten ohne daß es zu einer Fraktur kommt. Die dabei auftretende kurzdauernde Deformierung kann jedoch im Innern des Thorax zu einer Verletzung der Brustorgane führen. Kommt es hierbei zu einer Verletzung der Trachea oder der Bronchien, so dringt die Luft in das umgebende Gewebe ein und breitet sich je nach Sitz der Rupturstelle mehr nach dem Halse oder nach dem Mediastinum zu aus. Sitzt die Rupturstelle hoch, so ist die Gefahr eines Mediastinalemphysems nicht so groß, da die Luft genügend Platz hat, sich nach dem Halse zu auszubreiten. Bei hilusnahem Sitz wird es viel eher zum Mediastinalemphysem kommen, und erst später das Hautemphysem in Erscheinung treten. Die beiden folgenden Krankengeschichten zeigen dies.

Andres berichtet von einem 28jähr. Bahnarbeiter, der zwischen zwei Wagenpuffer geriet. Der Stoß traf die obere Brustapertur. Sofortige Bewußtlosigkeit, starke Dyspnoe und rasch auftretendes Hautemphysem am Hals, Brust und Schultergegend. Kehlkopf anscheinend unverletzt. Luxatio claviculae. Sofortige Tracheotomie. Ein dicker Katheter stieß etwa 4—5 cm unterhalb der Eröffnungsstelle auf ein nur mit Mühe zu überwindendes Hindernis. Aspiration von Blut und Schleim. Künstliche Atmung. Atemnot und Hautemphysem verschwanden. Bei der am 6. Tag vorgenommenen Freilegung der Rißstelle war die Trachea 4 cm unterhalb des Ringknorpels völlig durchtrennt, der Riß klaffte etwa 2 cm auseinander, das untere Fragment war nach der Seite verschoben. Durch zwei seitliche Nähte wurde eine Annäherung auf 1 cm erreicht. Eine eingelegte Kanüle wurde nach 6 Wochen entfernt. Nachuntersuchung: Aphonie infolge doppelseitiger Stimmbandlähmung, Dyspnoe nach starker Anstrengung.

Ein anderer von Clayton beschriebener Fall nahm einen tödlichen Ausgang:

Ein 14jähriger Knabe erlitt eine schwere Brustkorbquetschung. Rasch trat ein Emphysem an Hals, Brust und Kopf auf. Schwere

Atemnot stellte sich ein; nach zwei Tagen Exitus. Die Obduktion ergab keine Thoraxverletzung, dagegen Längsriß der Trachea oberhalb der Bifurkation. Emphysem im Mediastinum, Pericard, Herzoberfläche. Außerdem Abszeß in der Umgebung der Trachea, Eiter in den Bronchien und Pneumonie.

Bezeichnend für beide Fälle ist, daß die schwere Gewalteinwirkung infolge des jugendlichen, elastischen Thorax nicht zu Rippenbrüchen führte, sondern nur intrathorakale Verletzungen zur Folge hatte. Im Falle Andres' lag die Rupturstelle der Trachea weit oben und eine Ausdehnung des Emphysems nach dem Mediastinum konnte durch einen rasch eingeführten Katheter vermieden werden. Bei Claytons Fall lag die Rupturstelle wesentlich tiefer, sodaß das Mediastinalemphysem, begünstigt durch die Dyspnoe der Pneumonie, stark entwickelt war. Die eigentliche Todesursache wird von Clayton nicht erwähnt. Wahrscheinlich ist der Tod durch das Mediastinalemphysem, weniger durch die Pneumonie eingetreten.

b) Während Verletzungen der Trachea und Bronchien bei contusio thoracis immerhin selten sind, finden sich häufiger Verletzungen der Pleura und Lunge auch ohne Rippenfraktur. Das Zustandekommen dieser Verletzungen kann man sich so vorstellen, daß es im Augenblick der Gewalteinwirkung zu einem reflektorischen Glottisschluß kommt, die in den elastischen Thorax eingespannte Lunge dem Druck nicht entweichen kann, und wie eine gespannte Blase rupturiert. Es braucht jedoch nicht zu größeren Lungenverletzungen zu kommen, wie sie Sauerbruch beschrieben hat, sondern nicht selten handelt es sich um kleinere Teilverletzungen, die keine sehr schweren Erscheinungen machen. Einer der in der Klinik Loeffler beobachteten Fälle gehört hierher:

Ein 31 jähriger Sportler stieß bei einem Fußballspiel derart mit einem anderen Spieler zusammen, daß ihm der Ellenbogen des anderen in die linke Seite ging. Er wird wegen starker Schmerzen sofort zur Klinik gebracht.

22. 9. An der linken Brustseite in ziemlich großer Ausdehnung beim Betasten Knistern unter der Haut. Kein lokaler Druckschmerz.

Röntgenaufnahme: Keine Knochenverletzung. Haut- und Muskelschichten sind in breiter Fläche von der Thoraxwand abgehoben und auch untereinander durch Luftstreifen getrennt. Kein Pneumothorax. Es wird deshalb die Diagnose Hautemphysem ohne Rippenfraktur und ohne Pneumothorax gestellt.

23. 9. Das Hautemphysem ist auf die linke Halsseite hinaufgestiegen und geht am Abdomen, ebenfalls nur halbseitig, bis fast

in die Leistengegend. Von einer Operation wird abgesehen, da keine Lebensgefahr besteht.

Therapie: Bettruhe, Morphium und Codein. Das Emphysem wird subkutan punktiert und Luft abgelassen.

1. 10. Emphysem ist weitgehend zurückgegangen. Pat. fühlt sich wohl, steht auf.

9. 10. Vom Emphysem ist nichts mehr zu sehen, Pat. wird entlassen.

Einen ähnlichen Fall, jedoch mit schwereren Erscheinungen hat Pomeroy beschrieben:

Ein 64jähriger amerikanischer Farmer wurde von einem Pferde in die rechte Seite geschlagen. Eine Stunde nach dem Unfall fand sich in der Gegend der 7. — 8. Rippe eine Verletzung, aber bei genauester Untersuchung konnte keine Rippenfraktur festgestellt werden. Beim Einatmen drängte sich eine kleine Geschwulst vor, die Haut war livide verfärbt, aber keine Erosion zu sehen. Große Atemnot.

2. Tag: Unruhige Nacht. Das Zellgewebe der rechten Seite emphysematös. Leichter Hustenreiz vorhanden. Puls beschleunigt, Respiration 44. Nochmalige Untersuchung ergab wieder keine Rippenfraktur. Abends war das Emphysem schon an beiden Seiten nachzuweisen.

4. Tag: Große Aufregung, hochgradige Dyspnoe, Zustand des Schockes, Puls 120, sehr schwache Respiration, schnell, rasselnd, große Neigung zum Husten. Das Emphysem ist ausgebreitet über Rücken, Hals, Gesicht.

5. Tag: Besserung, Puls 100, Respiration 32, Husten, Auswurf. 14. Tag: Emphysem beinahe verschwunden, noch einigen Schmerz an der verletzten Stelle, sonst beschwerdefrei.

Wie ausgedehnt Hautemphysem in diesen Fällen sein kann, zeigt ein Bericht von Houlthouse:

Ein 3 ½ jähriges Kind war unter einen Wagen gekommen. Das Rad ging über die linke Seite. ½ Stunde später wurde das Kind zum Arzt gebracht. Gesicht, Nacken und Rumpf waren geschwollen, ebenso die Augenlider bis zu völligem Verschluß. Ferner die Supraclaviculargegend in ausgedehnter Weise. Auf die Extremitäten erstreckte sich das Emphysem nicht. Rippenfrakturen waren nicht nachweisbar. Keine Dyspnoe, kein Husten, keine Haemoptoe, kein Haemo- oder Pneumothorax. Das Emphysem verschwand langsam, zuletzt in der Supraclaviculargegend.

Therapie: Breite Bandage um die Brust. Nach 24 Tagen keine Erscheinungen mehr.

Wie kann man sich hier die Entstehung des Emphysems erklären? Fast alle Autoren, die derartige Fälle beschrieben haben, nehmen subpleurale Ruptur von Lungenalveolen an. Die Luft wandert dann subpleural oder im interlobulären Bindegewebe die Bronchien entlang zum Hilus, zum Mediastinum, um, den Gefäßen und Halsorganen folgend, am Halse in Erscheinung zu treten. Dieser Weg, der besonders beim nichttraumatischen Hautemphysem zu beobachten ist, kann für die oben angeführten Fälle nicht gelten, denn in diesen Fällen trat das Emphysem nicht zuerst am Halse, sondern an der Stelle der Gewalteinwirkung auf. Es muß also noch eine andere Möglichkeit geben.

Bei Sektionen wird häufig als Nebenbefund eine Verwachsung der beiden Pleurablätter gefunden, ohne daß anamnestisch etwas von einer überstandenen Pleura- oder Lungenerkrankung bekannt geworden wäre. Nehmen wir nun an, daß sich an der Stelle der Gewalteinwirkung eine solche Verwachsung findet, so wird die durch die verletzte Lunge austretende Luft nicht in den Pleuraspalt eindringen und einen Pneumothorax erzeugen können, sondern wird durch die dabei ebenfalls verletzte Verwachsungsstelle ins Gewebe der Thoraxwand und von dort aus unter die Haut gepreßt, weil im subkutanen Gewebe die größte Ausbreitungsmöglichkeit besteht. Daß auch in ganz seltenen Fällen das nichttraumatische Emphysem diesen Weg nehmen kann, beweist ein Fall von Dunn, der bei einer Kreissenden ein Hautemphysem beobachtete, welches an der rechten Thoraxseite und unterhalb der rechten Clavicula — nicht am Halse — auftrat. Daß Verwachsungen die Ausdehnung eines Hautemphysems begünstigen, werden wir später noch sehen.

Von einer Kombination von Pneumothorax und Hautemphysem ohne Rippenverletzung berichtet Thiem:

> Einem 7jährigen Mädchen geriet bei einem Sturz auf den Erdboden ein Kirschkern in die Luftröhre. Es trat rasch ein ausgedehntes Hautemphysem und Pneumothorax auf. Ein Knochenbruch konnte nicht nachgewiesen werden. Nach Aushusten des Kernes rasche Heilung.

Für die Entstehung kann man folgende Erklärung geben: Der Sturz veranlaßte einen Lungenriß mit nachfolgendem Pneumothorax. Gleichzeitig wurde die costale Pleura verletzt, Verwachsungen mit der visceralen Pleura rissen ein, und vom Pneumothorax aus entstand das Hautemphysem.

Zum Schluß sei noch auf eine Beobachtung Langwagens hingewiesen. Dieser beobachtete einen Trompeter, der beim Blasen seines Instrumentes stets ein Hautemphysem in der Inguinalgegend bekam, das sich rasch wieder zurückbildete.

2. Hautemphysem bei Rippenfrakturen.

Rippenfrakturen sind die häufigste Folge stumpfer Gewalteinwirkung auf den Thorax. Nach Gurlt stehen sie der Häufigkeit nach an dritter Stelle aller Frakturen überhaupt. Hautemphysem findet sich hier teils als Nebenbefund, kann aber bei großer Ausdehnung ganz im Vordergrund des Krankheitsbildes stehen. Über die Häufigkeit liegen verschiedene Angaben vor. Billroth beobachtete es in 78 Fällen 13 mal, Hamilton in 25 Fällen 11 mal, Haubensack bei 1056 Fällen 31 mal, Bürcher in 306 Fällen 56 mal. Mit Recht weist Bürcher darauf hin, daß die Häufigkeit parallel geht der Schwere der Rippenfraktur; denn bei sehr schweren Rippenbrüchen mit starker Splitterung und Dislokation wird es weit eher zu Pleura-Lungenverletzungen kommen als in leichten Fällen, wo die Dislokation ganz fehlen kann. So sind nach Bürcher Haubensacks Fälle zu beurteilen, wo es sich um Material der Schweizer Unfallversicherungsanstalt handelt, wobei auch leichtere Fälle, ja sogar fragliche Rippenfrakturen berücksichtigt wurden. Bürchers Fälle waren dagegen durchweg schwererer Art. Daher dürfte die Häufigkeit mit 18 % etwas zu hoch angegeben sein. Berücksichtigt man Haubensacks Prozentsatz, so dürfte sich ein Mittelwert etwa von 5—10 % ergeben.

Selten (Schußfrakturen) sind es komplizierte Rippenbrüche, bei denen ein Hautemphysem auftritt. Meist wird es bei subkutanen Frakturen gesehen. Fast immer — Fälle von Spannungspneumothorax und intakter costaler Pleura ausgenommen — ist die Voraussetzung der Entstehung eines Hautemphysems eine Verletzung der costalen Pleura.

a) Vielfach, bei Bürcher unter 56 Fällen 17 mal, bei Haubensack unter 31 Fällen 15 mal, ist mit dem Hautemphysem ein Pneumothorax vergesellschaftet. In diesen Fällen können wir uns die Entstehung des Hautemphysems sekundär aus dem Pneumothorax vorstellen. Bei komplizierten Rippenfrakturen ist dies besonders deutlich. Durch die Verletzung der costalen Pleura entsteht ein Pneumothorax. Schließt sich die Hautwunde, so besteht keine Kommunikation zwischen Pleuraraum und Außenluft mehr. Durch die in- und exspiratorischen Bewegungen wird die Luft des Pneumothorax an der Frakturstelle in das Unterhautzellgewebe getrieben, und es wird

ein Hautemphysem entstehen, welches jedoch infolge der begrenzten Luftmenge nicht sehr hochgradig werden kann. Diese Fälle sind selten.

Von den subkutanen Rippenbrüchen sind es besonders die direkten, welche eher Lungenverletzungen aufweisen, da die Frakturenden einen nach außen zu offenen Winkel bilden. Auch hier entsteht zunächst ein Pneumothorax und erst sekundär ein Hautemphysem. Da aber durch die verletzte Lunge immer wieder Luft in den Pleuraraum nachströmen kann, wird dieses Emphysem eine weitaus größere Ausdehnung erlangen können als im vorigen Fall. Von König u. a. wurde gegen diese Entstehungsweise geltend gemacht, daß die austretende Luft die Lunge bald komprimieren, und damit die Verletzungsstelle sich rasch verschließen würde. Daher könnte es unter diesen Bedingungen nicht oder nur selten zu einem generalisierten Hautemphysem kommen. Durch Arbeiten der v. Brammannschen Klinik wurde experimentell (Peters) wie auch an Hand von Krankengeschichten gezeigt, daß auch hier ausgedehntes Körperemphysem entstehen kann.

Einer Arbeit von Buttel entnehme ich folgende Krankengeschichten:

1. Ein Knabe war überfahren worden und hatte u. a. auch eine Fraktur der 6. Rippe erlitten. 3 Stunden später erstreckte sich das Zellgewebsemphysem bereits vorn bis zum Rande des Sternum, hinten bis zur Wirbelsäule. Das Herz lag an normaler Stelle. In den nächsten Tagen bestand lebhaftes Fieber. Der Thorax war durch einen Handtuchverband immobilisiert und eine Eisblase aufgelegt. Am 7. Tage nach der Verletzung zeigte sich starke Verdrängung des Herzens nach rechts und eine solche der linken Lunge nach oben: Pneumothorax. Trotzdem gutes Allgemeinbefinden. Am 14. Tage begann die Resorption im Pleurasack und Unterhautzellgewebe.
2. Ein 34jähriger Kutscher wird von einem 32 Ztr. schweren Wagen überfahren. Es besteht Kollaps mäßigen Grades. Die 7. und 8. Rippe sind links hinten frakturiert, die 7. Rippe rechts ebenfalls. Eine äußere Wunde besteht nicht. Dyspnoe mäßigen Grades und starke Schmerzen an der Frakturstelle und in der Milzgegend. Temperatur 38,0, Puls 110. Excitantien. Im Laufe des Nachmittags werden die Beschwerden größer. Zu gleicher Zeit stellt sich Hautemphysem ein, das immer stärker werdend, die Untersuchung der Lungen unmöglich macht. Wahrscheinlich besteht doppelseitiger Pneumothorax.

12 Uhr nachts. Emphysem stark zugenommen, so daß Brust, Rücken und Gesichtsgegend ganz aufgedunsen sind; am stärk-

sten an der linken Thoraxseite. Es erstreckt sich aber auch auf Oberarm und Oberschenkel. Morphium, da heftige Dyspnoe und große Unruhe das Emphysem stark steigern.

1 Uhr: multiple Punktionen schaffen vorübergehend Erleichterung.

2. Uhr: Exitus unter den Zeichen des Herzkollapses.

Sektionsbericht: Doppelseitiger Pneumothorax. Lungen auf ein Minimum kollabiert. Fraktur der 6. — 8. Rippe links, der 7. Rippe rechts. Die linksseitigen Fragmente haben die Lunge angespießt. Zugleich besteht eine Lungenzerreißung im Unterlappen der linken Seite. Milzruptur.

Diese letzte Krankengeschichte leitet schon über zu den Formen des Hautemphysems mit gleichzeitigem Spannungspneumothorax oder mit Mediastinalemphysem. Kommt es zu einer Lungenverletzung, bei welcher Luft durch die Inspiration wohl in den Pleuraraum eindringt, durch die Exspiration die verletzte Stelle sich aber wieder schließt, so funktioniert die Verletzungsstelle wie ein Ventil und verursacht einen immer größeren Pneumothorax. Dieser Zustand ist als Spannungspneumothorax bekannt. Liegt aber, wie in unseren Fällen, gleichzeitig eine Verletzung der costalen Pleura vor, muß die unter Druck stehende Luft ins Gewebe entweichen, so daß ein ausgedehntes Hautemphysem die Folge ist; das Hautemphysem wirkt also als Notventil. Erst wenn sich das Hautemphysem nicht weiter ausdehnen kann, werden sich die lebensbedrohlichen Erscheinungen des Spannungspneumothorax voll auswirken. Von Burcher ist ein solcher Fall beschrieben worden.

Ein 16jähriger Handlanger kam mit dem Thorax unter eine schwere Kiste zu liegen. Er war nicht bewußtlos, spuckte etwas Blut. Er kam sofort in die Klinik.

Status: Atmung beschleunigt, oberflächlich abdominell. Druck auf den Thorax ruft über den ganzen Thorax lokalisierte Schmerzen hervor. Fraktur der rechten Clavicula in der pars acromialis, eine zweite etwa 1 cm vom Sternum entfernt. An diesen Stellen typische Frakturzeichen. 1. und 2. Rippe exquisit druckempfindlich. Darüber fühlt man deutliches Schneeballknistern. Wegen des starken Hautemphysems sind die Frakturstellen nicht näher zu lokalisieren. 6. und 8. Rippe weisen in der vorderen Axillarlinie lokalisierte Druckempfindlichkeit auf. Auch darüber ausgedehntes Hautemphysem. 3. — 5. Rippe links in der Mammillarlinie lokalisiert druckempfindlich. Auch hier Hautemphysem, so daß eine Frakturlinie nicht mit Sicherheit festgestellt werden kann. Der Perkussionsschall ergibt über bei-

den Lungen lauten, nicht tympanitischen Klopfschall. Über dem linken Unterlappen findet sich eine etwa 2 — 3 cm breite, gedämpfte Zone. Darüber ist das Atemgeräusch aufgehoben. Sonst über allen Lungenpartien abgeschwächtes Vesikuläratmen. Herz o. B. Gegen Abend vergrößert sich die Dämpfung auf Handbreite. Dämpfung rechts hinten bis zur unteren Scapulargrenze. Die Atmung darüber ist aufgehoben. Oberhalb der Scapula tympanitischer Schall. Plessimeterperkussion ergibt lauten, metallischen Schall. Herz bis fast in die hintere Axillarlinie verschoben.

Durchleuchtung: Die rechte Lunge befindet sich bis zum Hilus in einer Flüssigkeit, die Pleurahöhle mit Luft gefüllt, die Lunge stark komprimiert. Das Herz nach links verdrängt.

Diagnose: Spannungspneumothorax.

Bürcher meint, daß der Austritt von Luft durch die straffen Gewebe des jungen Menschen zum mindesten erschwert worden sei oder aber, daß ein Gerinnsel die Verletzung der costalen Pleura verlegt hat, und auf diese Weise ein Spannungspneumothorax entstand.

Wird nun der Spannungspneumothorax so hochgradig, daß die Luft in das lockere Gewebe des Mediastinums eindringt, so haben wir das Bild des sekundären Mediastinalemphysems vor uns, wie es Sauerbruch einwandfrei klinisch, durch Operation und Sektion bestätigt, beobachten konnte:

Bei einem 22jährigen Manne, der mit dem Auto verunglückte, wurden Frakturen der 2. und 3. Rippe rechts vorn etwa 2 Querfinger vom Brustbein entfernt, festgestellt. Das Hautemphysem war ganz besonders stark am Halse ausgebreitet. Ferner fand sich ein Hämopneumothorax rechts. Der Pat. zeigte schweren Allgemeinzustand. Hautemphysem, Pneumothorax und Hämoptoe sprachen für Lungenverletzung. Es bestand keine Annahme für Verletzung anderer Organe. Sauerbruch stellte die Diagnose eines Spannungspneumothorax mit sekundärem Mediastinalemphysem und entschloß sich wegen des gefährlichen Zustandes zur Operation. Es wurde in Unterdruckkammer operiert.

Auszug aus dem Operationsbericht: „Unmittelbar nach Durchtrennung der Haut beobachtete ich nun ein Phänomen, wie ich es bei meinen Tierexperimenten so eindrucksvoll noch nie gesehen hatte. Im Bereich der ganzen Schnittlinie trat aus den eröffneten Maschen des Unterhautzellgewebes in ziemlicher Kraft Luft in Form von kleinen und mittelgroßen Blasen, die an der Oberfläche zerplatzten. In kurzer Zeit war in der unmittelbaren Gegend des Schnittes kein Luftknistern mehr zu spüren. Bei Er-

öffnung der Pleurahöhle kam sofort Luft mit zischendem Geräusch heraus. Die Lunge war vollständig kollabiert. Beim Eingehen mit der Hand fühlte ich dann, daß die Lunge auf einem weichen, elastischen Polster ruhte. Dieses Polster war das durch die Luft aufgeblähte Mediastinum. Beim Zurückdrängen des Unterlappens sah man die hochgradig gestaute Vena cava inf. — Die eingeführte Hand fühlte außerdem ein ziemlich kräftiges Ausströmen von Luft und konnte dadurch einen Riß des Oberlappens feststellen. Indessen hatte sich die Lunge aufgebläht, das Mediastinum war wesentlich zusammengefallen, und aus dem Bindegewebe strömte unter der Saugwirkung der Kammer die Luft in großer Menge heraus. Das Herz nahm wieder normale Lage an, die Gefäße zeigten sich mehr oder weniger normal gefüllt. Pat. erholte sich innerhalb kurzer Zeit relativ gut. Leider lag meine Thorakotomiewunde für die Naht des Risses sehr ungünstig, so daß ich kurzerhand auf sie verzichtete und durch einen nach außen geleiteten Tampon die Wunde schloß. Die Brustwunde wurde dann durch pericostale Naht verschlossen, und die Haut darüber vernäht. Leider trat nach 3 Stunden wieder Benommenheit ein, die Atmung wurde wieder pressend und unregelmäßig, und nach 3 weiteren Stunden Exitus.

Bei der Autopsie wurde ein leichtes Mediastinalemphysem festgestellt, wahrscheinlich weil die Lungenwunde nicht geschlossen werden konnte. Das Zellgewebe des Mediastinums war bei der Sektion von knisternder Konsistenz".

Das Mediastinalemphysem bei Spannungspneumathorax entsteht bei intakter Pleura costalis, wenn das Hautemphysem als Notventil versagt. Die Luft dringt an den schwachen Stellen des Mediastinums ein und verbreitet sich dann nach dem Halse zu. Sauerbruch beschreibt es folgendermaßen:

„In seinen Maschen und Spalten findet die Luft nur geringen Widerstand, und bequeme Kommunikationswege führen von hier zum Bindegewebe des Halses und in die andere Pleurahöhle hinüber. Für kurze Zeit wird hierdurch eine Entlastung der gespannten Pleurahöhle geschaffen. Aber immer wieder dringt ein neues Luftquantum nach, die Maschen werden gedehnt, das ganze Mittelfell aufgetrieben, und schließlich tritt die hier eingeschlossene Luft genau so unter Spannung, wie sie es vorher in der Pleurahöhle ist. Ist dieser Zustand erreicht, so sucht die Luft sich vom Mittelfell aus wieder weiter auszubreiten. Sie steigt nach aufwärts in die unteren Partien des Halses und erzeugt dort wiederum ein Hautemphysem, das sich am Jugulum zuerst klinisch nachweisen läßt".

Es bleibt die Frage offen, ob auch der umgekehrte Fall eintreten kann, nämlich, daß sekundär aus einem Hautemphysem ein Mediastinalemphysem hervorgehen kann. Klaussners Leichenversuche, auf die ich später noch zurückkomme, lassen diese Möglichkeit durchaus zu. Und eine von ihm berichtete Krankengeschichte, wenn auch nicht durch Sektion bestätigt, macht diese Entstehungsweise doch sehr wahrscheinlich:

Ein 81 jähriger Mann zog sich beim Sturz auf der Treppe eine Splitterfraktur der rechten Scapula zu. Außerdem bestand in der Gegend der 5. — 7. Rippe rechts lokaler Druckschmerz, so daß die Diagnose Rippenfraktur — wegen des starken Fettpolsters nicht mit Sicherheit zu stellen — doch sehr wahrscheinlich war. Es wurde ein leichter Fixationsverband am Arm angelegt. Nach 2 Stunden war an der rechten Brust- und Halsseite deutliches Emphysemknistern und bedeutende Schwellung. Die Binden wurden gelöst, da sie schlecht vertragen wurden. Das Emphysem nahm nun einen sehr raschen Verlauf. Der rechte Oberarm, Vorderarm, Handrücken wurde mit Luft prall gefüllt, dann kamen Hals und Gesicht an die Reihe. Die Augenlider schwollen so sehr an, daß das Sehen unmöglich wurde. Das Emphysem verbreitete sich weiter über Brust und Leib, der trommelartig aufgetrieben war; das Scrotum war etwa zu Mannskopfgröße angeschwollen. An den Oberschenkeln war das Emphysem weniger ausgedehnt, doch begann jetzt die Ausbreitung in der Brusthöhle. Die Stimme des Pat. wurde näselnd, die Atemnot wurde sehr groß, er rief wiederholt „Ich muß ersticken". Puls kräftig und voll, große Unruhe.

Einige Nahrung wurde genommen. Bald traten auch Schluckbeschwerden ein. Am nächsten Morgen Exitus. Puls wurde kurz vor dem Tode langsamer und schwächer, starke Zyanose. Das Emphysem war außerordentlich stark entwickelt. An manchen Stellen betrug die Höhe der Geschwulst im Vergleich zum Normalen 8 — 12 cm. Keine Sektion.

Ein Pneumothorax bestand in diesem Falle sicher nicht; denn ein solcher hätte anfangs einen bedrohlicheren Zustand zur Folge gehabt. Auch der lange Zeit kräftige Puls spricht dagegen. Vor allem aber charakteristisch ist, daß erst nach der Ausbreitung des Emphysems über den ganzen Körper Erscheinungen bemerkbar wurden, wie näselnde Sprache, Atemnot, Schluckbeschwerden, die deutlich das Hinabsteigen des Emphysems in den Thoraxraum beweisen. Eine Sektion fand nicht statt, doch ist es wohl sicher, daß der Tod durch das entstandene Mediastinalemphysem eintrat.

b) Bei den vorangegangenen Fällen handelte es sich ausschließlich um Kombination von Hautemphysem und Pneumothorax. Und normalerweise muß es auch bei einer Lungenverletzung zu einem Pneumothorax kommen. Bestehen jedoch Verwachsungen der beiden Pleurablätter bei gleichzeitiger Lungenverletzung an der Verwachsungsstelle, so bleibt, wie auch schon bei der contusio thoracis erwähnt, die Entstehung eines Pneumothorax aus, und wir haben es mit Hautemphysem und Rippenfraktur allein zu tun. Meist handelt es sich um wenig ausgedehnte Hautemphyseme, weil die Lungenverletzung nicht sehr groß ist; andererseits werden jedoch gerade hier außerordentlich hochgradige Hautemphyseme entstehen können, da die Luft unmittelbar aus der Lunge ins Gewebe tritt. Folgende Krankengeschichten mögen dies erläutern: Klinik Loeffler.

1. Ein 28jähriger Mann wurde von einer Dungerstreumaschine über den Thorax gefahren und sofort in die Klinik eingeliefert.

Befund: Nasenbluten. Lokaler Druckschmerz in der Gegend der 8. — 11. Rippe rechts. Geringgradiges Hautemphysem. Rontgenaufnahme: Fraktur der 8. — 11. Rippe. Geringe Dislokation.

Am nächsten Tage hat sich das Hautemphysem bis zur Achselhöhle und bis in die Nabelgegend, jedoch nur auf der rechten Seite, ausgebreitet. Therapie: Bettruhe. Narkotika.

Nach etwa 4 Tagen ist das Hautemphysem verschwunden.

2. Der 58jährige Geschirrführer F.V. wird, als er neben seinem Gespann geht, von einem Personenauto angefahren und sofort in die Klinik eingeliefert.

23. 10. Befund: Druckschmerz in der Gegend der 4. — 6. Rippe links. Der linke Brustkorb ist eingedruckt. Knistern in der Umgegend der Frakturstelle. Allgemeine Schockwirkung.

Rontgenbefund: Splitterbruch der 4. — 6. Rippe links. Haut-Muskelschicht durch Luft vom Thorax abgehoben und von kleineren und größeren Luftblasen durchsetzt.

24. 10. Die Ausbreitung des Emphysems bleibt auf die linke Thoraxseite beschränkt.

7. 11. Das Hautemphysem ist vollständig verschwunden. Kein Lungenbefund.

Ein ähnlicher Fall, der die enorme Ausdehnung des Hautemphysems zeigt, ist von Jourdain beschrieben:

Ein 40jähriger Fuhrmann war unter die Rader seines Wagens gekommen, wurde einige Schritte geschleift und dann zur Seite geschleudert. Als er sich erhob, fühlte er heftigen Schmerz in

der rechten Brustseite, sowie Behinderung beim Atmen. Er wurde sofort ins Spital gebracht.

Lebhafte Dyspnoe, Schmerz bei der geringsten Bewegung; Fraktur der 6. und 7. rechten Rippe. An der Frakturstelle ist die Haut aufgebläht, emphysematös. Binden um die Brust. Das Emphysem macht gewaltige Fortschritte. Ausbreitung über den ganzen Thorax, den Hals und über einen Teil der oberen Extremitäten. Am folgenden Morgen ist der Umfang des Körpers ein ganz enormer. Gesicht aufgedunsen, Arme, Hals und die ganze Brust emphysematös aufgetrieben, die Bewegungen erschwert. Wegen fortschreitender Dyspnoe kann der Kranke nicht liegen. Auch die Binde um die Brust wird nicht vertragen und muß abgenommen werden.

Am 3. Tage hat sich das Emphysem noch weiter ausgebreitet. Das Gesicht ist so aufgedunsen, daß die Augen nicht mehr geöffnet werden können. Hochgradigste Dyspnoe. Kleiner Puls. Mehrfache Stichelungen; die Luft geht aus den Stichöffnungen in Form kleiner Blasen heraus.

4. Tag: Befinden wie vorher. Erneute Stichelungen.

5. Tag: Besserung. Dyspnoe geringer. Puls besser. Wieder Stichelungen.

14. Tag: Binde um die Brust wird vertragen.

Bis zum 20. Tage nach der Verletzung war das Emphysem noch unter der Haut nachweisbar.

Bürcher konnte zeigen, daß sich tatsächlich solche Verwachsungen in diesen Fällen finden. Folgendes Sektionsprotokoll ist bei ihm angeführt:

„Beim Abpräparieren der Weichteile von der Brust stößt man auf der linken Seite auf größere, blaurote Bezirke. Während rechts an den Rippen nichts zu finden ist, zeigt sich die 2. und 6. Rippe links an der Knorpelgrenze abnorm beweglich. Die Umgebung des Bruches ist leicht blutig durchtränkt. Nach Herausnahme des Sternums sinkt die rechte Lunge etwas zurück, die linke bleibt vollkommen in ihrer Lage erhalten, sie ist in ihrer ganzen Ausdehnung mit der Brustkorbwand verwachsen. Es wird mit großer Vorsicht die linke Lunge herausgenommen, und zwar mit der costalen Pleura. Dabei findet man die 2.—9. Rippe frakturiert in einer Linie parallel zur Längsachse, die etwa 4 cm von der Wirbelsäule entfernt liegt. Die zentralen Fragmente liegen spitz gegen die Lunge zu, so daß eine breit klaffende Wunde entsteht. Die Pleurahöhle ist, wie schon erwähnt, vollkommen obliteriert. Sie entsprechen nun genau

den hämorrhagischen Streifen in dem Lungenüberzug; an den Bruchstellen selbst ist 7 mal die bindegewebige Pleuraschwarte durchbohrt, die Lunge verletzt. Auch diese Verletzungsstellen liegen in einem ganz bestimmten Abstand und in einer geraden Linie, die genau dem Frakturverlauf der Rippen entspricht. Die rechte Pleura zeigt nur einige strangartige, bindegewebige Verwachsungen. Keine Verletzungen.

Klinisch: der linke Thorax ist von einem Hautemphysem befallen."

Noch eine Beobachtung Fischers, bei der es sich jedoch nicht um Pleuraverwachsungen handelte, gehört hierher: Ein Verschütteter ging wenige Stunden nach der Verletzung mit hochgradigem Emphysem der Klinik zu und verstarb. Sektion: Fraktur mehrerer Rippen, kein Pneumothorax. Ein spitzes Rippenfragment hatte die Lunge angestochen und beim Zurückschnellen in die alte Lage die verletzte Lunge mit sich in die subkutane Wunde gezogen. Die Luft konnte nun frei in das Bindegewebe eindringen, da der Thoraxraum abgeschlossen blieb.

Klinisches Bild.

Die Diagnose des Hautemphysems stellt man aus dem Vorhandensein einer elastischen, bei Perkussion tympanitischen Geschwulst, die beim Betasten den Eindruck des Schneeballknisterns erweckt. Von manchen Autoren wird dies eigenartige Gefühl auch beschrieben wie das Reiben trockener Haare oder wie das Zerdrücken von Stärkekugeln. Bei frischen Thoraxverletzungen, bei denen ein Pneumothorax besteht, soll man auch nach Betz beim Aufsetzen des Stethoskopes auf die Austrittsstelle bei der Exspiration ein eigenartig pfeifendes, glucksendes Geräusch wahrnehmen. Rontgenologisch sieht man das Gewebe entweder von massenhaft kleineren und größeren Luftblasen durchsetzt, oder man sieht die Muskulatur von Luftschichten eingehüllt. So hat Pfeiffer nach einer Schußverletzung ein äußerst hochgradiges Emphysem beschrieben, wo auf dem Rontgenbild die Muskulatur des Oberarms durch Luft in weiter Ausdehnung vom Knochen abgehoben, und auch die einzelnen Muskeln von einer Luftschicht umgeben waren.

Der Ausbreitungsmodus ist nach Klaußners Leichenversuchen stets der gleiche. Zunächst wird die Umgebung der verletzten Stelle emporgehoben; dann erfolgt die weitere Ausbreitung besonders rasch an den Stellen mit lockerem Bindegewebe. Ein starkes Fettpolster begünstigt also die Ausbreitung. An der Brust folgt das Emphysem

den Interkostalräumen, braucht jedoch einige Zeit, um auf die andere Thoraxseite zu gelangen, da die straffe Haut über dem Sternum dies erschwert. Gelingt es nicht, so erfolgt erst die Ausbreitung nach Hals und Abdomen zu. Vom Halse geht es rasch nach dem Gesicht, und hier sind besonders die Augenlider — Praedilektionsstellen auch für Oedeme — befallen. Die Patienten können die Augen nicht mehr öffnen. Im Gesicht steht das Emphysem an der Haargrenze, da die straffe Kopfhaut eine Ausbreitung verhindert. Gleichzeitig werden Bauch und Rücken befallen. Das Scrotum kann bis zu Mannskopfgröße anschwellen, der Penis kaum sichtbar sein. An den Extremitäten folgt das Emphysem besonders gern den Hautvenen an der medialen bzw. volaren Seite. Erst nach der Verbreitung über den Körper dringt es über die obere Halspertur in den Thorax ein.

Das Mediastinalemphysem ist die gefährlichste, unbedingt lebensbedrohliche Komplikation eines Hautemphysems, wird jedoch praktisch nur selten vorkommen.

Über die gewaltige Ausdehnung liegt eine Angabe von Littré vor, der bei einem Patienten die Höhe der Geschwulst in einem Fall mit 11 Zoll auf der Brust, 9 Zoll am Bauch, am Hals 6 Zoll und am den übrigen Körperteilen 4 Zoll angab.

Die Entstehung geht verschieden rasch vor sich. Im allgemeinen ist zu sagen, je unruhiger der Patient ist, desto schneller erfolgt die Ausdehnung, da mit steigender Unruhe auch eine größere Atemfrequenz auftritt. Ferner ist auch die Ausdehnung von der Art der Verletzung abhängig. Bei großer Ausdehnung der costalen Pleuraverletzung wird sie natürlich begünstigt sein.

Die Prognose des Hautemphysems ist im allgemeinen gut, sofern es nicht zu größeren Lungenverletzungen oder Komplikationen wie Spannungspneumothorax und Mediastinalemphysem kommt. Das lokale Emphysem resorbiert sich innerhalb weniger Tage, aber auch bei generalisiertem Emphysem geht die Resorption sehr rasch vor sich.

Therapie.

Die Therapie ist in jedem Falle verschieden. Handelt es sich um ein lokales Emphysem, so wird man im allgemeinen nichts unternehmen. Bei größerer Ausbreitung kann man, falls nicht ein Pneumothorax besteht, entweder die betreffende Stelle mit einem Druckverband komprimieren oder, falls dieser nicht vertragen wird, wiederholt punktieren oder mit multiplen, jedoch genügend tiefen Incisi-

onen um die Ausgangsstelle das Emphysem am Weiterschreiten hindern.

Besteht jedoch ein Pneumothorax, so wäre es sinnlos, durch Kompression die Ausbreitung eines Hautemphysems zu hindern, weil dadurch leicht ein Spannungspneumothorax mit seinen gefährlichen Folgeerscheinungen entstehen kann. In diesem Falle ist das Gegebene, die schon von v. Bramann empfohlene Drainage des Pleuraraumes mit einem Thierschen Ventil durchzuführen. Bei eintretendem Mediastinalemphysem besteht die Therapie in sofortiger Operation, und zwar in der Eröffnung des Mediastinums vom Halse aus. Geht das Mediastinalemphysem von einem Spannungspneumothorax aus, und besteht gleichzeitig ein Hämothorax, so wird man kaum mit einer einfachen Drainage der Brusthöhle auskommen, sondern hier kann sich die Möglichkeit ergeben, die Lungenwunde, die ja bei einer größeren Blutung ziemlich beträchtlich sein muß, zu versorgen und zu nähen.

*

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Loeffler für die Überlassung des Themas und den gern erteilten Rat bei der Durchführung der Arbeit zu danken.

Ich versichere an Eides Statt, daß ich die Dissertation selbständig und ohne fremde Hilfe unter Benutzung der angegebenen Literatur angefertigt habe, und daß diese einer anderen Fakultät der Universitäten nicht vorgelegen hat.

Literatur.

Andral: Emphyseme généralisé à la suite d'une fracture du sinus frontal. Gazette des hospitaux 1872, S. 426.

Andres: Diss. Basel 1909.

Bardeleben: Lehrb. d. Chirurgie 1880.

Betz: Anwendung des Stetoskopes beim traumatischen Emphysem. Wiener med. Wochenschr. 1885.

Bramann: Verhandl. d. Gesellschaft f. Chirurgie 1893 I, 114.

Bürcher: Archiv f. Orthopädie 31.

Buttel: Diss. Halle 1892.

Clayton: A case of traumatic intrathoracic rupture of the trachea. The Lanzet 1897.

Dunn: Boston M u. S. 7 1883 CVIII, 397. angegeben bei Steinhäuser, Diss. München 1890.

Fischer, H.: Über traumatisches Emphysem. Volkmanns Sammlg. klinischer Vorträge 1874, 65.

Haubensack: Archiv f. Orthopädie 21.

Houlthouse: Medizinal Times Gazette 1870 II, 558.

Klaußner: Studie über allgem. traumat. Emphysem, München 1888.

König: Verhandl. d. Gesellschaft f. Chirurgie 1908 I, 166.

Langwagen: Siehe Riedinger, Deutsche Chirurgie Lief. 42.

Marchand: Über Hautemphysem mit Rücksicht auf die gerichtsärztliche Bedeutung desselben. Prager Vierteljahrsschr. f. praktische Heilkunde. Bd. 131.

Pfeiffer: Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. 50, 289.

Pomeroy: Emphysem nach Verletzung des Thorax ohne Rippenfraktur. New York Med. Gazette XIV, 1878.

Riedinger: Deutsche Chirurgie. Lief. 42. Stuttgart 1888.

Sauerbruch: Beiträge zur klin. Chirurgie. Bd. 60.

— Chirurgie der Brustorgane. 2. Aufl. 1925.

Steffen, A.: Zur Casuistik der Perforationen der Lunge. Jahrb. der Kinderheilkunde 1878.

Thiem: Handb. d. Unfallheilkunde. III S. 187.

Lebenslauf.

Am 12. Februar wurde ich als Sohn des Bürodirektors Louis Metz zu Wittenberg geboren. Von Ostern 1919 bis Ostern 1922 besuchte ich die Mittelschule, von da an das Melanchthongymnasium meiner Heimatstadt. Am 13. März bestand ich dort die Reifeprüfung.

Die beiden ersten vorklinischen Semester verlebte ich in Würzburg, die restlichen in Halle, wo ich auch am 25. Oktober 1933 die ärztliche Vorprüfung ablegte.

In den klinischen Semestern studierte ich mit Ausnahme des Sommersemesters 1935, welches ich in Jena verbrachte, in Halle. Am 2. Dezember 1936 bestand ich dort die ärztliche Prüfung.

Seitdem bin ich an der inneren Abteilung des Paul-Gerhardt-Stiftes in Wittenberg als Medizinalpraktikant tätig.